



Nano innovation with smart products: The youth's nanotech awareness, perception of benefits/risks

Akıllı ürünleriyle nano yeniliği: Gençlerin nanoteknoloji farkındalığı, fayda/risk algıları¹

Ebru Güzeloğlu²

Abstract

Starting with 2000's the potential of this technology managed to catch the attention of governments, private sectors, and even key civil decision makers. By creating new resources for production systems, adding new functions to products and even equipping new products with extraordinary functions, this technology has quickly entered in research labs and, soon after, in the economic and social lives of the societies. Along with all these promises and its great potential, some doubts as well have been brought to public attention, namely issues related to the impact of nanoscience development upon health and the environment; this lead to a certain display of resistance to its benefits by recalling previous unsuccessful experiments and so not being able to demonstrate its potential to the public. The research results found in the literature draw attention to the fact that the initially low public awareness in respect with nanotechnology has gradually increased, and along with a general positivity a sense of concern created by uncertainties and risk perceptions has also emerged. Studies touching upon the importance of the perception of nanotechnology innovation

Özet

2000'li yılların başından itibaren potansiyeli ile nanoteknoloji hükümetler, özel sektör ve sivil aktörlerin dikkatini çekmeyi başarmıştır. Üretim sistemlerine yeni kaynaklar yaratarak, ürünlere yeni işlevler katarak ve hatta sıra dışı işlevlerle donanmış yeni ürünleri üreten bu teknoloji toplumların ekonomik ve sosyal yaşamlarına da girmiştir. Tüm bu olağanüstü vaatlerin ve güçlü potansiyelin yanında nanobilimdeki sağlık ve çevre üzerinde yeni sorunları gündeme getiren belirsizlikler, kamusal alanda önceki olumsuz deneyimleri çağrıştırma, potansiyelini ortaya koyamadan nanoteknolojiye direnç geliştirme ihtimallerini yaratmıştır. Literatürdeki araştırmaların sonuçları da, kamuda başlarda düşük olan nanoteknoloji farkındalığının giderek yükseldiğini ve genel iyimserliğin yanında risk algıları ve belirsizliğin yarattığı endişelerin oluştuğuna dikkat çekmiştir. Çalışmalar, nanoteknoloji yeniliği ve ürünlerin toplumsal kabulü açısından algıların önemine değinmiştir. Nanobilime kaynak ayıran Türkiye'de ise kamu algıları konusunda son derece kısıtlı bir literatür bulunmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada nanoteknoloji algılarının ölçülmesinde Rogers'ın Yeniliğin Yayılımı

¹ Bu çalışma Dr. Ebru Güzeloğlu'nun "Nanoteknolojik ürün tüketimine yönelik toplumsal farkındalık yaratma sürecinde halkla ilişkilerin rolü" başlıklı doktora tez çalışması ve verilerinden türetilmiştir.

² Dr., Ege Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Halkla İlişkiler ve Tanıtım Bölümü, ebru.guzeloglu@ege.edu.tr

and the social acceptance of its products have put an emphasis on following up the variables within the dissemination process. Among the countries that have allocated funds to nanoscience is also Turkey, but an utterly limited literature is available on the topic of nanotechnology and public perception. In this respect, this study aims to analyze, by using Rogers' Diffusion of Innovations Model, the variables in phenomena such as the tendencies of using nanotech products, benefit/risk perceptions, the perceived properties of innovation, and technological trend profiles. In conclusion, the results of this research, done with the participation of 446 students from science, health and social sciences departments, have put forward findings such as a high awareness and an overall positivity towards nanotechnological products, but also a certain precaution in the preferences of buying food products.

Keywords: Nanotechnology, innovation, youth, perceptions, Turkey

[\(Extended English abstract is at the end of this document\)](#)

1. Giriş

Günümüzün son üretim teknolojilerinin aynı noktaya yönelmesi ve farklı bilim alanlarının birbiriyle kesişen yeni uygulamalarla bir arada olabildiğini ifade eden teknolojik yöndeşlik yeni nesil ürün ve araçların geliştirildiği teknolojileri kapsamaktadır. Bilim dünyasında bu teknolojilerden giderek daha fazla söz edilmesi de dünya ülkeleri için potansiyellerini tartışmaya açmıştır. Uzmanlar, Avrupa Komisyonu'nun 1997 yılında yayınlanan 'Green Paper' adlı raporunun, insanlığın ve dünyanın temel sorunlarına yönelik çözüm olasılıklarını ortaya koyarak bu teknolojilerin kullanımı ile yaşam kalitesinin arttırılmasına yönelik politikalara değindiğine ve dünya ülkeleri için çözüm olasılıkları üzerinde tartışılmaya başlandığına dikkat çekmiştir (Saxby, 1998:150). Literatürde yöndeş teknolojiler olarak geçen söz konusu teknolojiler nanobilim ve nanoteknoloji, genetik mühendisliği içeren biyotıp ve biyoteknoloji, bilgi ve iletişim teknolojileri ve bilişsel bilim teknolojileri olarak sınıflandırılmış (Roco ve Bainbridge, 2002:1) ve şimdiye kadar hayal bile edilemeyen olasılıkların gerçekleşmesini mümkün hale getirebilecek potansiyel üzerinden değerlendirilmeye başlanmıştır.

Modeli temel alınarak yeniliğin algılanan özellikleri, teknoloji yönelim profilleri, nanoteknolojik ürün kullanma eğilimleri ve fayda/risk algıları gibi değişkenler analiz edilmiştir. Fen, sağlık ve sosyal bilimler alanlarından 446 üniversite öğrencisi katılımcı ile yapılan araştırma sonuçlarında yüksek bilinirlik, genel iyimserlik ancak gıda ürün kategorilerine karşı temkinli satın alma tercihi gibi bulgulara ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Nanoteknoloji, yenilik, gençler, algılar, Türkiye

Nanoteknoloji, şimdiye kadar geliştirilen teknolojiler içinde maddelere çok farklı ve daha önce görülmemiş yeni özellikler kazandırma yeteneğiyle 21. yüzyılın en önemli teknolojilerinden biri kabul edilmektedir. Kimileri için toplumsal dönüşümde yeni bir çağı simgeleyen bu teknoloji, günümüzde akıllı niteliğiyle birçok ürün ve üretim sürecinde yer almaya başlamıştır. Teknolojinin şimdiye kadar bilinen sınırlardan çok daha ötede olasılıkları sunabilmesi ise tartışmaların ümitler ve bilinmezlikten kaynaklanan endişeler arasında çok yönlü ilerlemesine neden olmuştur. Bu anlamda küresel sorunlarla baş edebilmek için daha iyi yaşam ümitlerinin gerçekleşmesine odaklanan bilim dünyasında nanoteknoloji, gelişimiyle olduğu kadar risk ihtimalleriyle de yakından izlenmektedir.

2. Nanoteknoloji ve toplumsal kabulüne ilişkin kavramsal ardalın

Bu teknolojilerden biri olarak nanobilim ve teknoloji, atomik düzeyde yapılar, araçlar ve sistemlerin işlev ve özellikleri doğrultusunda tasarım ve inşa edilmesi sürecini kapsayan bir üretim teknolojisidir. Nanoteknoloji kavramı ilk kez Tokyo Bilim Üniversitesi profesörü Norio Taniguchi tarafından 1976 yılında kullanılmış, 1986'da K. Eric Drexler tarafından bir çalışma ile dünyaya duyurulmuştur (Nova Workforce Board Report, 2003:2). Yunanca'dan gelen Nano, 'Cüce' anlamına gelmektedir. Metrenin milyarda biri olarak ölçülebilen nanometre (nm) ölçüsüne göre, insan saçının ölçüsü 100 bin nm, tipik bir kırmızı kan hücresi 7 bin nm genişliğinde, 2 bin nm yüksekliğinde, grip virüsü 25 nm, DNA molekülü 2 nm, silikon atomu 0.2 nm boyutundadır (Tu ve Huang, 2007: 2917; Lloyd's Report, 2007: 7). Bu kadar küçük bir boyutta çalışma, malzemelerin özellikleri üzerinde her zamankinden daha fazla kontrol sağlamayı mümkün kılmış, bilim dünyasına bir toplu iğne başından bir milyon kat daha küçük bir ölçekte işleme ile yeni malzemeler ve ürünler oluşturulabilme olanağı sağlamıştır (TÜSİAD Rekabet Stratejileri Raporu, 2008: 26). Yeni ve farklı özelliklere sahip ürünler elde edilmesi ile yakın gelecekte meydana gelen materyallerin, geçen 30 yılda meydana gelen teknolojik gelişmelerden daha olağanüstü olacağı beklenmektedir (Tu ve Huang, 2007: 2916). Bu beklenti nedeniyle nanobilim ve nanoteknoloji şimdiye kadar gerçekleşen teknik yeniliklerden daha farklı değerlendirilmektedir. Bu teknolojilerin, toplumsal dönüşümü tetikleyen yeni bir değişim dalgası olarak bilişim teknolojilerinden sonraki büyük güç (sürdürülebilir, yenilenebilir ve yeşil teknolojilerle birlikte) olduğu ifade edilmektedir (Hargroves ve Smith, 2005: 17; Arnaldi, 2008: 91).

Nano ekonomi öngörülerine göre nanoteknoloji; IT, biyoteknoloji ve nörobilim gibi motor güçler kapsamında konseptleşecektir (Canton, 2002: 40). İşletmelerin ve pazarların nanoteknoloji deneyimi 20 yıllık bir dönemi kapsamaktadır. Nanoteknolojide ürün gelişim süreci, nanoteknoloji nesilleriyle eş zamanlı gitmektedir. Bu teknolojilerde ürün geliştirme süreci, nanoteknolojik araç ve enstrümanların gelişimi (1995-2005), yeni materyaller ve bilgi kapasitesi (2002-2007) ve moleküler manipülasyon (2005-2015) şeklinde devam etmektedir (Boulton, 2007: 29). Nanoteknolojinin

gelişimiyle birlikte hükümetler, işletmeler ve akademik topluluklar dahil olmak üzere tüm dünyada paydaşlar bu teknolojiyi kullanmaya odaklanmıştır. Yatırımlar, özel sektörle birlikte araştırma merkezleri ve üniversiteler düzeyindeki işbirlikleriyle artmaya başlamıştır. Ekonomik potansiyeli analiz eden işaretler olarak patent sayılarında ciddi bir artış görülmektedir. Tüm nanoteknoloji patentlerinin yüzde 50'si Amerika kaynaklı gerçekleşmektedir. Japonya, Fransa, Birleşik Krallık, Hollanda, Çin, Tayvan ve Kore dinamik bir gelişme göstermiştir (Hullman, 2006: 22-26). 1996-2001 yılları arası dünya çapında 90 bin SCI makalesinin yayınladığı nanoteknoloji konusunda 2008 yılı itibarıyla 65 bin civarı SCI yayın ve 13 bine yakın (2000'de 1197) patent alınmış (Heinze, 2004:5; Roco, 2010: xxxiv); ilk patentin alındığı 1976 yılından bu yana IBM (209), Kaliforniya Üniversitesi (184), Nippon Elektrik (109), Amerikan Ordusu (99), Eastman Kodak (90) başta olmak üzere çok sayıda özel işletme, üniversite ve araştırma merkezi patent yayını yapmıştır (Chen vd, 2008: 124).

Nanoteknolojide yatırım yapılan alanlarda ilk üçü, üretim ve materyaller, elektronik ve bilişim, sağlık ve doğa bilimleri almaktadır. Büyümenin de bu alanları kapsayan veya içine alan sektörler üzerinden daha çok ürün kategorileri olarak gerçekleşeceği öngörülmektedir (Toth, 2009). 2015 yılında materyaller (340 milyar \$), elektronik (300 milyar \$), ilaç sektörü (~180 milyar \$), kimyasallar (100 milyar \$), sürdürülebilirlik ve süreçler (50 milyar \$), sağlık (~40 milyar \$), araçlar (~30 milyar \$) pazarlarının gelişmesi tahmin edilmektedir. Bu doğrultuda kişisel bilgisayarlarda %100, tüketici elektroniğinde %85, ilaçta %23, otomobilde %21 olmak üzere üretilen tüm ürünler içinde nanoteknolojik ürünlerin %4'lük bir pazar payının olması öngörülmüştür. 2014 yılı itibarıyla ise bu oran %15 olarak hesaplanmaktadır (Hullman, 2006: 22). Project on Emerging Nanotechnologies (PEN) Mart 2006'da ilk nano ürünlerin listelendiği siteyi kullanıma açtığında 212 ürün sergilenirken bu rakam 2007'de 580'e (Lloyd's Report, 2007: 19), 2009'da 1000'e (Kamanlioğlu ve Göztaş, 2010: 95) ulaşmış, 2014 itibarıyla ise nihai kullanıma yönelik halihazırda pazarlarda tüketiciyle buluşmuş 1600'ü aşkın nanoteknolojik ürün listelenmiştir (PEN Consumer Inventory, 2014). Gelişme eğilimine göre 2020 yılında tüm sektörlerdeki pazarlarda 3400 kadar nanoteknolojik ürün çeşidinin yer alması beklenmektedir (Bergeson, 2011). Pre-Global Financial Crisis'e göre nanoteknoloji 2014 yılında dünya çapında 2.6 trilyon dolarlık ürüne sahip olacaktır (Cormick, 2009: 167). Ulusal Bilim Vakfı bu rakamı 1 trilyon dolar olarak tahmin ederken (Roco, 2005: 1), 2020 yılı itibarıyla tüketicinin sahip olabileceği nihai ürün veya hizmet değerinin 3 trilyon dolar civarına ulaşacağı öngörülmektedir (Roco 2010: xxxiii). Ürünlerin işlev ve performansının önceki jenerasyonlara oranla şaşırtıcı biçimde geliştirilmesi, nano ürün yelpazesinin birçok sektörde hızla gelişeceğini işaret etmektedir.

Nanoteknolojinin üretim süreçlerine yansımaları aynı zamanda bireyleri de etkilemekte, bu teknoloji günlük hayatın bir parçası olmaya başlamıştır. Nanoforumun organizasyonu olan Avrupa Nanoteknoloji Geçidi (European Nanotechnology Gateway) araştırması kapsamında,

nanoteknolojinin günlük yaşama etkisi olarak derlenen sonuçlara göre en etkili alan iletişim alanıdır (Future Trends Forum Report, 2006: 108). İletişim hızı ve akış potansiyeli açısından da orta vadede (3-7 yıl), daha küçük bilgisayar ve bilgisayar yapıları ve daha geniş ve hızlı iletişim olanaklarını barındırmaktadır (Baird, 2007:83). Bilgisayar simülasyonları ve yüksek kapasiteli data depolama olanaklarının yanında maliyeti düşük ve hafif çeşitli karbon nanotüpleri çelikten kat be kat güçlü maddeler olarak, uzay çalışmalarında büyük yetenekler kazandırmaktadır (McGinn, 2007: 170). Gıda ve zirai uygulamalar olarak küresel ısınma, toprak tahribatı ve su yetersizliği sorununa çözüm için araştırmalar, gıda geliştirme, gıda ambalajlama ve gıda takviyesi alanlarında sürdürülmektedir (Garber, 2006). İngiliz Gıda Araştırma Enstitüsü (Britain's Institute of Food Research - IFR) gıda ürünlerindeki nanoteknoloji uygulamalarının içeriğinin zenginliği bozulmadan daha düşük kalorili gıdalar elde edilerek obezite sorununa da çözüm potansiyeli taşıdığını belirtmektedir. Bu potansiyelle birlikte ekonomik ölçekte 2006'da 140 milyon dolar olan küresel nanogıda pazarının, 2012'de 5.6 milyar dolar seviyesinde olacağı tahmin edilmiştir (Kelland, 2010). Askeri alanlar ve güvenlik sektöründe hafif, esnek ve yıkanabilen nanosensörlerle donatılan askeri üniforma tasarımlarının his ve duyu niteliği kazanması, enerji üretebilmesi ve hatta kalbi duran askere kalp masaj yaparak onu hayata geri döndürebilmesi gibi sıradışı yeteneklerle donatılması için çalışmalar yapılmaktadır (Sefer, 2010). Askeri alanların dışında parmak izi ve DNA tanımlama, gelişmiş havaalanı güvenlik dedektörleri (narkotik detektör köpek vb), hırsızlık ve sahtecilikleri önlemek için etiketleme önlemleri gibi güvenliğe yönelik yenilikler öne çıkmaktadır (Wood vd., 2003: 21-22). Nanoteknolojiden medikal uygulamalar konusunda en önemli beklentiler ise, ilaç ve tedavi uygulamalarının hedefini bulması, bedenin fizyolojik ve psikolojik olarak etkilenmemesi ve kontrollü bir tedavi yönetiminin sağlanmasıdır (Pathak vd, 2007: 2). Bununla birlikte erken tanı ve teşhis yöntemlerinde yardımcı yeni genetik sensörleri, tedavi sürecinde kullanılacak kolay emilen ilaç üretimi, yan etki azaltıcı nano katkılar gibi klinik yenilikler üzerinde de çalışılmaktadır (Wood vd., 2003: 21-22).

Ürünlerle birlikte nanoteknolojinin sunduğu yaşam profilinin, tüketim alışkanları açısından oldukça sıra dışı ve çekici gelmesi olasıdır. Gelecek Trendleri Forumu Raporu'nda gelecek vizyonu, bireyin günlük yaşamı üzerinden nanoteknolojinin yaşama hangi noktalarda temas edebildiği daha net ortaya koyabilmek için günlük bir senaryo sunmuştur (Future Trends Forum Report, 2006: 109-110). Bu senaryo temelinde insanın gündelik yaşamı şöyledir:

Güne uyanan insan, eğer yeterince süre uyku uyuyamamışsa nanopartikülleri içeren haplar ve destekler alarak kendini dinç hissederek güne başlayacaktır. Üzerinde uyandığı yatak, hijyenik özellikleri ve kapasitesiyle ter ve nemden uzak bir uyku süreci sağlamıştır. Duş almak için banyoya giren insan, nanoteknolojiyle içeriği

zenginleştirilmiş ve saç korumasını güçlendiren dökülmeleri engelleyen şampuan, hijyen sağlama ve koruma süresi arttırılmış duş jeli ile sabah temizliğini sağlar. Banyodan sonra sürdüğü kremler etkinliği nanoteknoloji kullanılarak arttırılmış; kısa sürede kırışık gideren anti-kırışık ürünleri, akne temizleyen krem ve losyonlardan oluşan kozmetik ürünleridir. İnsan, kahvaltı zamanı geldiğinde uzun süreli gıda tazeliği korumalı nanoteknolojik ambalajlı gıda ürünlerini tüketir. Gıdaların aynı zamanda içeriği ve tadı zenginleştirilmiş olduğundan vücudun ihtiyaç duyduğu besini daha az yiyecek tüketerek de sağlayabilecektir. İşe gitme zamanı geldiğinde artık yolculuk daha rahattır. Daha dayanıklı araçlar esnek kaporta, yanmaz ve çizilmez dış yüzey ve yüksek performansla daha güvenli bir sürüş sağlamaktadır. Öğle tatilinde öğününü kahvaltıdaki gibi kolaylıkla halleden insanın, yemek tercihi ne olursa olsun ihtiyaç duyduğu vitamin mineral ve elementleri ofis içinde veya çevre restoranlarda rahatlıkla bulabilecektir. Sipariş üzerine tamamen yeni bir gıda bile yaratılabilecektir. Yemeğini yedikten sonra öğle tatilinde kendisine ayırabildiği dinlenme zamanını çevreyi dolaşarak geçirmek isterse, kış ise üşütmeyecek nanopartiküller içeren anti-soğuk kumaşlardan yapılmış, yaz ise ter tutucu vücut ısını koruyan kumaşlardan yapılmış kıyafetleri onu koruyacaktır. Nihayet akşam evine dönen insan, gün boyu güneş enerjisiyle kendini şarj eden akıllı evine nanosensörlü parmak izi ve kimlik tarama güvenliğini kullanarak girer. Ev içinde kış ise sıcak, yaz ise serin ortam, ısı tutan nanoteknolojik yalıtımlı akıllı ev sistemi tarafından çoktan hazırlanmıştır. Ev işleri de artık oldukça kolaylaşmıştır. Sadece mobilyalar değil, aynı zamanda bakteri ve kiri barındırmayan yüzey kaplamaları ve kendi kendini temizleyen fırın, bulaşık makinesi gibi aletlerle ev işlerine zaman harcamaya gerek olmayacaktır. Boyut ve görüntü özelliği gelişmiş televizyonunun karşısında, bir akşam geçirmek isteyen insanın spor aktivitesi yapmak isterse de dayanıklı tenis raketleri, hedefi bulan golf sopa ve topları, performansı arttıran diğer spor ürünleri ve koruyucu kask ile darbeye dayanıklı spor kıyafetleri ona keyifli zamanlar sunacaktır.

Senaryolara rağmen nanoteknolojik yeniliklerin tüketiciler için kabul edilmesi, gelişmelerin hızı kadar gerçekleşmeyebilir. Yöndeş teknolojilerin diğer alanlarından biri olarak biyoteknolojideki klonlama ve GDO deneyimleri ve önceki teknolojilere tepkisel yaklaşan tüketici grupları gibi nanoteknolojinin de tepkilerle karşılaşma olasılıkları bulunmaktadır. Bununla birlikte nanoteknoloji aynı zamanda hakkında en az bilginin olduğu teknolojilerden biri olarak olası bazı riskler taşımaktadır. Uzmanlar arasında büyük endişe nanoparçacıkların insan vücuduna nüfuzu ve olası etkileridir. Zira nanoparçacıkların insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkileri hala geniş bir ölçekte bilinmediği vurgulanmaktadır (Siegrist vd. 2008: 285). Bu belirsizliklerin nanoteknolojik ürünlerin

pazarlanması sürecinde sorun yaratacağı düşünülmektedir. Araştırma merkezleri ve iş dünyasında nanoteknolojinin tanıtılması sürecinde kök hücre, klonlama ve GDO gibi kamu tepkisini çeken teknolojiler gibi algılanma riskinin iletişim çalışmalarını zorlaştırması ve dolayısıyla maliyetli oluşu ihtimalleri üzerinde durulmaktadır (Nanotechnology Business Research Report 2005: 3). Tüketiciler açısından söz konusu algılar ve risk ihtimallerinin nanoteknolojik ürünleri tüketim davranışına olan etkisi teknolojinin yayılımı açısından bu anlamda önem kazanmaktadır. Bu anlamda çalışmada teknolojik gelişmelere olan ilgi ve refleksleri nedeniyle Türkiye’de gençlerin nanoteknoloji farkındalığı, nano ürünlerin algılanan özellikleri ve fayda-risk algıları araştırılmıştır.

3. Yöntem

Everett Rogers’ın teknoloji adaptasyonunda genel kullanım için modelleştirildiği Yeniliğin Yayılımı Modeli, teknolojinin toplumsal yayılımı, kullanımı ve adaptasyon konusunda geçerliliğini koruyan ve literatürde en sık kullanılan modellerden biridir. Rogers’a göre bireylerde yenilik karar süreci: 1) Bilgi, 2) İkna, 3) Karar, 4) Uygulama ve 5) Onay aşamalarıyla ilerlemektedir (Rogers, 1983: 20-21). Rogers’ın modelinden yola çıkıldığında ilk üç aşamada nanoteknolojiye yönelik toplumsal farkındalık; son iki aşama ise ticari farkındalık yönüyle öne çıkmaktadır. Bilgi, ikna ve karar aşamaları bireyler için daha çok kamu üyesi olma niteliklerinin öne çıktığı ve tüketici kimlikleriyle yalnızca nanoteknolojiye yönelik zihinsel süreçlerin yaşandığı aşamaları temsil etmektedir. Uygulama (deneme) ve onay (adaptasyon veya red) aşamaları ise bireyin tüketici olarak nanoteknolojik ticari çıktıları yaşamına dahil ettiği davranışsal süreçleri temsil etmektedir. Bunu bir anlamda satın alma davranışının gerçekleşmesi olarak yorumlamak da mümkündür. Modelde ayrıca yayılım sürecine yeniliğin algılanan özellikleri (üstünlük, uyum, kullanım zorluğu, denenebilirlik, gözlemlenebilirlik ve algılanan riskler) ve tüketicilerin yeniliğe adaptasyon profilleri etki etmektedir. Bu doğrultuda çalışmada nanoteknoloji algılarının ölçülmesinde modelde yer alan söz konusu değişkenler ve değişkenlerarası ilişkilerin analiz edilmesi planlanmıştır.

Araştırmada katılımcı olarak üniversitede lisans öğrenimi gören öğrenciler seçilmiştir. Bunun en önemli sebebi, tüketici grupları arasında yeniliğe uyum esnekliği en yüksek grubun gençlerden oluştuğu varsayımdır. Gençlerin aynı zamanda yeni teknolojilere yakınlığı ve son dönem gelişmeleri takip konusunda diğer tüketici gruplarından daha aktif olduğu söylenebilmektedir. Bu kitlenin önemli bir özelliği de doğdukları dönem itibarıyla teknolojiyi gündelik yaşamlarında gören, duyan, kullanan, satın alan ve hatta teknolojiyi yaşam biçimi haline getirmiş olan bir kuşağın üyeleri olmalarıdır. Bu anlamda çalışma Ege Üniversitesi’nde okuyan 17-43 yaş arasındaki lisans öğrencilerinin katılımıyla yapılmıştır. Yaş ortalaması, 21,85’tir. Tabakalı rastlantısal örnekleme yönteminden yararlanılarak toplam 446 kişiye ulaşılmıştır. Örneklemin seçiminde belirlenen

tabakalar olarak, öğrencilerin okudukları fakültelerin dahil olduğu bilim dalı (fen bilimleri, sağlık bilimleri ve sosyal bilimler) ve cinsiyet değişkenleridir. Ayrıca teknolojiye yönelim açısından tüketici tiplerinin ayrıştırıcı özelliği göz önünde bulundurulmuştur. Endüstri sonrası toplumlarda ortaya çıkan teknoloji bağımlılığı ve reddi eğilimleri doğrultusunda Rogers'ın yeniliğin yayılımı modeli için öngördüğü tüketici kategorileri güncellenerek Tüketicilerin Yeniliğe Adaptasyon Profil Kategorileri olarak Teknoloji takipçileri, Çok ilgi duyanlar, İlgi Duyanlar, Son alanlar, Gelenekçiler ve Reddedenler şeklinde bir kategorizasyon kullanılmıştır. Kategoriler doğrultusunda örneklemin genel özelliklerine göre dağılım Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Örneklemin özellikleri ve teknolojik yeniliklere bakışı

Değişken	Segmentler	n=446	%
Yaş	18-24	394	88,3
	25-30	48	10,8
	31 ve üstü	4	0,9
Cinsiyet	Kadın	215	48,2
	Erkek	231	51,8
Uzmanlık alanı (Fakültenin bilim dalı)	Fen Bilimleri	233	52,2
	Sağlık Bilimleri	53	11,9
	Sosyal Bilimler	160	35,9
Aylık ortalama teknolojik ürün vb harcaması (TL)	0-350	432	96,8
	351-600	11	2,6
	601-1000	3	0,6
Teknolojiye yönelim ifadeleri	Teknoloji takipçisiyim	15	3,4
	Çok ilgi duyarım	38	8,5
	İlgi duyarım	209	46,9
	Son alanlardanım	149	33,4
	Gelenekçiyim	29	6,5
	Reddediyorum	6	1,3
Toplam		446	100

4. Bulgular ve Tartışma

Nanoteknoloji bilinirliğine yönelik araştırmaların öncelikle genel kamu sonrasında bilimsel çevre ve iş çevresi üzerinde yapıldığı görülmektedir. 2000'li yılların başında yapılan ilk araştırmadan bu yana üzerinde çalışılan sosyal grup olarak değerlendirildiğinde algılarının yönü en çok merak edilen hedef kitlenin genel tüketici grubu olduğu söylenebilir. Bunun en önemli gerekçesi yeni teknolojilere yönelik kamu hassasiyetinin bilimsel aktivitelerin yönünü ve hızını şekillendirebilme gücüdür. Bu nedenle de en iyi metodun toplumun ne düşündüğünü onlara sormak olduğu ifade edilmiştir. Hiçbir şey yapmamak, ya da GDO tartışmalarındaki gibi gerçekten kapsamlı araştırmalar yapmadan toplumun olumlu tutuma sahip olduğu yönünde düşünmek büyük risk olarak yorumlanmıştır (Cormick, 2009: 168).

Araştırma sonuçlarına göre nanoteknoloji bilinirliği gençler arasında son derece yüksektir. Katılımcıların neredeyse tamamı nanoteknoloji kavramını duymuş ve yarısından fazlası bu teknoloji

hakkında bilgi sahibi olduğunu belirtmiştir (Tablo 2). 2000’li yıllardan bu yana yapılan araştırmalarla karşılaştırıldığında bu sonuçlar giderek artan bir bilinirlik oranına işaret etmektedir.

Tablo 2: Nanoteknoloji bilinirliği, fayda/risk algısı ve kaynakları

Değişken	Segmentler	n=446	%
Nanoteknoloji bilinirliği	Duymadım	24	5,4
	Duydum ama detaylı bilmiyorum	187	41,9
	Duydum ve detaylı biliyorum	235	52,7
Fayda/Risk algısı	Faydaları çok daha fazla	98	21,7
	Faydaları biraz daha fazla	152	34,1
	Fayda ve riskleri eşit	147	33,0
	Riskleri biraz daha fazla	39	8,5
	Riskleri çok daha fazla	12	2,7
Algıların kaynağı	Aile, arkadaş veya çevre	204	45,7
	Genel içerikli gazete/dergi	150	33,6
	Bir internet reklamı	146	32,7
	Bir TV reklamı	126	28,3
	Bilimsel içerikli gazete/dergi	124	27,8
	Bir haber sitesi	122	27,4
	Dersler, kitaplar vb	118	26,5
	Bilimsel içerikli TV programı/belgesel	103	23,1
	Ürünün satıldığı mağaza	95	21,3
	Bir TV programı	86	19,3
	Sempozyum vb gibi bilimsel etkinlik	80	17,9
	Bir blog/forum sitesi	76	17
	Bir gazete/dergi reklamı	72	16,1
	Bir sosyal medya sitesi	65	14,6
	İnternet veya bilgisayar oyunu	65	14,6
	Bir tanıtım/bilgilendirme broşürü	62	13,9
	Bir fuar veya sergi	59	13,2
	Sinema filmi/dizi	54	12,1
	Bir ürün/şirket sitesi	52	11,7
	Sinema reklamı	24	5,4
	Sinema filminde/dizide/programdaki ürün yerleştirme	23	5,2
	Bir açık hava/durak reklamı	19	4,3
	Diğer	2	0,4

İlk kamu araştırmaları olarak 2004’te ve 2005’te yapılan farkındalık çalışmalarının sonuçlarına göre nanoteknolojinin bilinirlik oranı %17 civarında kalmıştır (Cobb ve Macoubrie, 2004: 397; Sheetz vd., 2005: 340; Scheufele ve Lewenstein, 2005: 662). NRI Nanoteknoloji ve Toplumsal Araştırmalar Projesi kapsamında 2004 yılında 1011 kişiyle yapılan bilinirlik araştırmasında ise sonuçlar daha iyimser olmakla birlikte nanoteknolojinin Japonya’da %55,2, Amerika’da %48, İngiltere’de %29 oranında bilinirliğe sahip olduğu saptanmıştır (Fujita, 2005). Avusturalya’da ise yapılan ilk araştırmalardan bu yana kamunun nanoteknoloji farkındalığına yönelik belirgin bir artış görülmektedir. Pazar Tutumu Araştırma Servisi (MARS) tarafından yapılan araştırmalarda nanoteknoloji terimini duymayan insanların oranı 2005’te %49 iken 2008’de %34’e düşmüştür. Nanoteknolojinin anlamını bilen fakat nasıl çalıştığını bilmeyen insanların oranı %19’dan %29’a yükselmiş, nanoteknolojinin hem ne olduğunu hem de nasıl çalıştığını detaylarıyla bilen insanların

oranı 2005'te %4 iken 2008'de %8'e yükselmiştir (Simons vd, 2009: 1559). MARS 2011 yılı araştırması ise Avusturalya'da nanoteknoloji farkındalığına ilişkin oranın % 76'ya çıktığını ve kavramsal olarak veya ayrıntılarıyla bilen katılımcı sayısının da % 43'e yükseldiğini ortaya koymuştur (MARS, 2011: 3-10).

Nanoteknolojinin algılanan risk ve algılanan faydalarına ilişkin 2000 yılından bu yana yapılan araştırmaları derleyen bir çalışma, genel eğilimin nanoteknolojinin yararlarının risklerinden daha yüksek bulunduğunu ortaya koymaktadır (Satterfield vd, 2009: 755). Amerika (%50) ile karşılaştırıldığında Avrupa'da (%29) halkın nanoteknoloji hakkında daha az iyimser olduğu görülmektedir. Avrupa'daki düşük eğilime rağmen geçmişte biyoteknoloji uygulamalarına karşın verilen olumsuz tepkilerle karşılaştırıldığında nanoteknolojiye daha iyimserlikle bakıldığı ortaya çıkmıştır (Gaskell vd, 2005: 84). Avusturalya'da ise genel olarak nanoteknoloji konusunda umutlu ve heyecanlı, yaşam kalitesini arttıracığına yönelik güçlü inançlara sahip, iş durumu ve ekonomiye olumlu katkıları olacağını ve büyük adımların özellikle tıbbi teknoloji uygulamaları açısından olumlu sonuçlar vereceğine inancın bulunduğu eğilim görülmektedir (Cormick, 2009: 169). Buna paralel olarak 2011 yılı araştırmasında nanoteknolojinin risklerinden daha çok yararları bulunduğunu belirten katılımcıların oranı % 39'dan 48'e yükselmiş, risklerinin daha çok olabileceğini belirten katılımcı oranı %8'de kalmıştır (MARS, 2011:3-10). Bu çalışmada da gençlerin genel iyimserliği görülmekte, katılımcıların yaklaşık %55'i nanoteknolojiyi faydalı bulduğunu, %33'lük kısmının da risk ve faydayı eşit olarak algıladığını ifade etmiştir (Tablo 2).

Tablo 3: Nanoteknolojik ürün yeniliğinin algılanan özellikleri

Özellikler	1 Min	2	3	4	5 Max	N	\bar{x}	SD
İşlevsel ve performans açısından üstünlüğü	10	34	158	161	83	446	3.6121	.94797
Yaşam tarzı, değerler ve alışkanlıklara göre uygunluğu ve uyumu	12	75	190	134	35	446	3.2354	.91465
Kullanım kolaylığı ve pratikliği*	10	32	151	190	63	446	3.5919	.89660
Basit versiyonlarıyla teşhir edilebilirliği, denenebilirliği	19	51	204	121	51	446	3.3004	.96190
Günlük yaşamda nasıl kullanıldığının gözlemlenebilirliği	20	65	185	126	50	446	3.2713	3.2713
Fiziksel, işlevsel ve sosyal açıdan getirdiği riskler*	22	90	199	113	22	446	3.0516	.92142
Toplam (f)	93	347	1087	845	304			

*Maddenin yapısı nedeniyle ters kodlanmıştır.

Araştırmada sorgulanan bir diğer değişken de nanoteknolojik ürün yeniliğinin algılanan özellikleri olmuştur. Araştırmada nanoteknolojik ürün yeniliği özelliklerini 1-5 puan düzeyinde değerlendirmeleri istenmiştir. Bunlar içinde en yüksek puan alan özellik işlevsel ve performans açısından üstünlüğü ($\bar{x}=3,6121$), en düşük puan alan özellik ise Fiziksel, işlevsel ve sosyal açıdan getirdiği riskler ($\bar{x}=3,0516$) olarak açıklanmıştır (Tablo 3).

Tablo 4: Nanoteknolojik ürün yeniliğini algılama özelliklerine yönelik tercihlerin farkındalık düzeyi grupları arası tek yönlü varyans analizi

(1) Duymadım (2) Duydum, detaylı bilmiyorum (3) Duydum ve detaylı biliyorum	n	\bar{x}	Varyans kaynağı	Kareler topl.	Sd	Kareler ort.	F	p
Üstünlük	(1) 24	3.2917	Gruplar arası	5,918	2	2,959	3,327	,037*
	(2) 187	3.5187	Grup içi	393,977	443	,889		
	(3) 235	3.7191	Toplam	399,895	445			
Uygunluk ve uyum	(1) 24	3.4167	Gruplar arası	2,853	2	1,427	1,711	,182
	(2) 187	3.1604	Grup içi	369,427	443	,834		
	(3) 235	3.2766	Toplam	372,280	445			
Kolaylık ve pratiklik	(1) 24	3.4167	Gruplar arası	13,609	2	6,804	8,759	,000*
	(2) 187	3.4064	Grup içi	344,122	443	,777		
	(3) 235	3.7574	Toplam	357,731	445			
Denenebilirlik	(1) 24	3.5417	Gruplar arası	5,530	2	2,765	3,015	,050
	(2) 187	3.1979	Grup içi	406,210	443	,917		
	(3) 235	3.3574	Toplam	411,740	445			
Gözlemlenebilirlik	(1) 24	3.2500	Gruplar arası	3,332	2	1,666	1,697	,184
	(2) 187	3.1711	Grup içi	434,841	443	,982		
	(3) 235	3.3532	Toplam	438,173	445			
Algılanan risk	(1) 24	3.2083	Gruplar arası	,953	2	,477	,560	,571
	(2) 187	3.0267	Grup içi	376,861	443	,851		
	(3) 235	3.0553	Toplam	377,814	445			

Nanoteknolojik ürün yeniliğinin algılanan özelliklerinin bilinirliğe göre gruplanan katılımcılar arasındaki değişimi ise Tablo 4'teki gibidir. Buna göre gruplararası farklılığın anlamlı olduğu sadece kullanım kolaylığı ve pratiklik ($F=8,759$, $p=0,000$) özelliği saptanmıştır. Ortalamalara bakıldığında bu özellikte nanoteknolojiyi duydum ve biliyorum diyen grubun nanoteknolojik ürünleri diğer gruplardaki katılımcılardan daha kullanışlı olarak değerlendirdiği görülmektedir ($\bar{x}=3,7574$, $n=235$).

Tablo 5: Nanoteknolojik ürün yeniliğini algılama özelliklerine yönelik tercihlerin teknoloji yönelim grupları arası tek yönlü varyans analizi

(1) (2) (3) (4) (5) (6)	Teknoloji takipçisiyim Çok ilgi duyarım İlgi duyarım Son alanlardanım Gelenekçiyim Reddediyorum	n	\bar{x}	Varyans kaynağı	Kareler topl.	Sd	Kareler ort.	F	P
Üstünlük	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	15 38 209 149 29 6	4.2000 3.7895 3.5981 3.5436 3.5172 3.6667	Gruplar arası Grup içi Toplam	7,398 392,496 399,895	5 440 445	1,480 ,892	1,659	,143
Uygunluk ve uyum	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	15 38 209 149 29 6	3.4667 3.5000 3.3158 3.1208 2.7931 3.1667	Gruplar arası Grup içi Toplam	12,472 359,809 372,280	5 440 445	2,494 ,818	3,050	,010*
Kolaylık ve pratiklik	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	15 38 209 149 29 6	3.4000 3.6053 3.6746 3.5570 3.3448 3.1667	Gruplar arası Grup içi Toplam	5,026 352,705 357,731	5 440 445	1,005 ,802	1,254	,283
Denenebilirlik	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	15 38 209 149 29 6	3.8667 3.5789 3.2871 3.2282 3.1724 3.0000	Gruplar arası Grup içi Toplam	9,589 402,151 411,740	5 440 445	1,918 ,914	2,098	,043*
Gözlemlenebilirlik	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	15 38 209 149 29 6	3.7333 3.4474 3.3110 3.1275 3.2069 3.5000	Gruplar arası Grup içi Toplam	8,224 429,949 438,173	5 440 445	1,645 ,977	1,683	,137
Algılanan risk	(1) (2) (3) (4) (5) (6)	15 38 209 149 29 6	3.0667 3.2632 3.1435 2.9799 2.3793 3.5000	Gruplar arası Grup içi Toplam	18,551 359,263 377,814	5 440 445	3,710 ,817	4,544	,000*

Nanoteknoloji algısında teknoloji yönelim profilleri arasında bir farklılık olup olmadığına ilişkin bulgular ise Tablo 5'te verilmiştir. Buna göre uygunluk ve uyum ($F=3,050$, $p=0,010$), denenebilirlik ($F=2,098$, $p=0,043$) ve algılanan riskler ($F=4,544$, $p=0,000$) özelliklerinde gruplar arası farklılığa rastlanmıştır. Algılanan risk özelliğinde teknolojiyi kullanmayı reddeden grubun ($\bar{x}=3,5000$, $n=6$) en yüksek risk algısıyla diğer gruplardan farklılaştığı görülmektedir. Ancak bu grubun nanoteknolojiyi üstün özellikleriyle değerlendirdiği de göze çarpmaktadır ($\bar{x}=3,6667$, $n=6$).

Tablo 6: Nanoteknolojik ürün yeniliğini algılama özelliklerine yönelik tercihlerin bilgi kaynaklarına göre Ki-Kare bağımsızlık analizi*

Bilgi kaynakları**	Üstünlük	Uygunluk ve Uyum	Kolaylık ve pratiklik	Denenebilirlik	Gözlemle nebilirlik	Algılanan risk
Aile, arkadaş veya çevre		14,460 4 ,006				
Genel içerikli gazete/dergi		11,271 4 ,024			11,693 4 ,020	13,685 4 ,008
Bir internet reklamı		10,033 4 ,040				12,541 4 ,014
Bilimsel içerikli gazete/dergi	18,975 4 ,001		16,131 4 ,003			13,409 4 ,009
Bir haber sitesi				11,594 4 ,021		
Dersler, kitaplar vb			10,973 4 ,027			
Bilimsel içerikli TV programı/belgesel	17,349 4 ,002	10,298 4 ,036	9,781 4 ,044	11,533 4 ,021		
Ürünün satıldığı mağaza				10,659 4 ,031	15,495 4 ,004	
Bir TV programı	10,380 4 ,034				10,771 4 ,029	
Sempozyum vb gibi bilimsel etkinlik			10,877 4 ,028			
Bir blog/forum sitesi	9,629 4 ,047	10,334 4 ,035		10,948 4 ,027		
Bir gazete/dergi reklamı	14,987 4 ,005			18,513 4 ,001	28,377 4 ,000	
İnternet veya bilgisayar oyunu				12,885 4 ,012		
Bir fuar veya sergi						13,623 4 ,009
Sinema filmi/dizi	11,619 4 ,020					
Sinema reklamı	18,440 4 ,001		9,758 4 ,045	18,762 4 ,001	11,942 4 ,018	
Sinema filminde/ dizide programdaki ürün yerleştirme		12,989 4 ,011				

* Hücre içinde yer alan değerler yukarıdan aşağı doğru kıkare (X^2), serbestlik derecesi (df) ve anlamlılık seviyesi (p) olarak sıralanmaktadır. Boş hücreler $p>0,05$.

**Bilgi kaynakları sıralaması algıların oluşmasında etkili olma ifadeleri doğrultusunda yapılmıştır. (Bkz: Tablo 2)

Yeniliğin algılanan özelliklerine ilişkin algıları oluşturan bilgi kaynaklarına yönelik sorgulamada bilimsel içerikli gazete ve dergi yayınları ayrıca TV programları ve belgeseller, genel

içerikli gazeteler, sinema reklamları öne çıkmaktadır (Tablo 6). Algılanan özellikler içinde üstünlük özelliğinde bilgi kaynakları arasında en çok farklılaşan kaynak bilimsel içerikli gazete/dergidir ($X^2=18,975$, $p=0,001$). En yüksek değerler olarak yaşam tarzına uyum özelliğinde aile ve yakın çevre ($X^2=14,460$, $p=0,006$), kullanım kolaylığı özelliğinde bilimsel içerikli gazete/dergi ($X^2=16,131$, $p=0,003$), denenebilirlik özelliğinde sinema reklamı ($X^2=18,762$, $p=0,001$) ve gözlemlenebilirlik özelliğinde gazete/dergi reklamı ($X^2=28,377$, $p=0,000$) öne çıkmaktadır.

Tablo 7: Nanoteknolojik ürün yeniliğini algılama özelliklerine yönelik tercihlerin fayda ve risk algılarına göre varyans analizi

(1) Fayda>>Risk (2) Fayda>Risk (3) Fayda=Risk (4) Fayda<Risk (5) Fayda<<Risk		n	\bar{x}	Seviye ort.	X^2	Sd	P
Üstünlük	(1)	98	3.8878	265,93	27,658	4	,000*
	(2)	152	3.7434	237,77			
	(3)	145	3.3793	188,69			
	(4)	39	3.3846	198,19			
	(5)	12	3.2500	199,04			
Uygunluk ve uyum	(1)	98	3.6224	274,15	33,390	4	,000*
	(2)	152	3.3026	231,67			
	(3)	145	3.0552	197,98			
	(4)	39	2.8462	179,56			
	(5)	12	2.6667	157,50			
Kolaylık ve pratiklik	(1)	98	3.8673	266,85	20,296	4	,000*
	(2)	152	3.6053	222,52			
	(3)	145	3.4966	206,89			
	(4)	39	3.2821	181,62			
	(5)	12	3.3333	218,75			
Denenebilirlik	(1)	98	3.3776	234,62	4,584	4	,333
	(2)	152	3.2566	217,08			
	(3)	145	3.3310	225,03			
	(4)	39	3.3333	233,60			
	(5)	12	2.7500	162,67			
Gözlemlenebilirlik	(1)	98	3.6735	275,30	25,126	4	,000*
	(2)	152	3.1842	211,96			
	(3)	145	3.1103	202,47			
	(4)	39	3.2821	222,92			
	(5)	12	3.0000	202,63			
Algılanan risk	(1)	98	3.3367	259,57	29,348	4	,000*
	(2)	152	3.1711	240,07			
	(3)	145	2.9034	201,81			
	(4)	39	2.6923	179,27			
	(5)	12	2.1667	124,92			

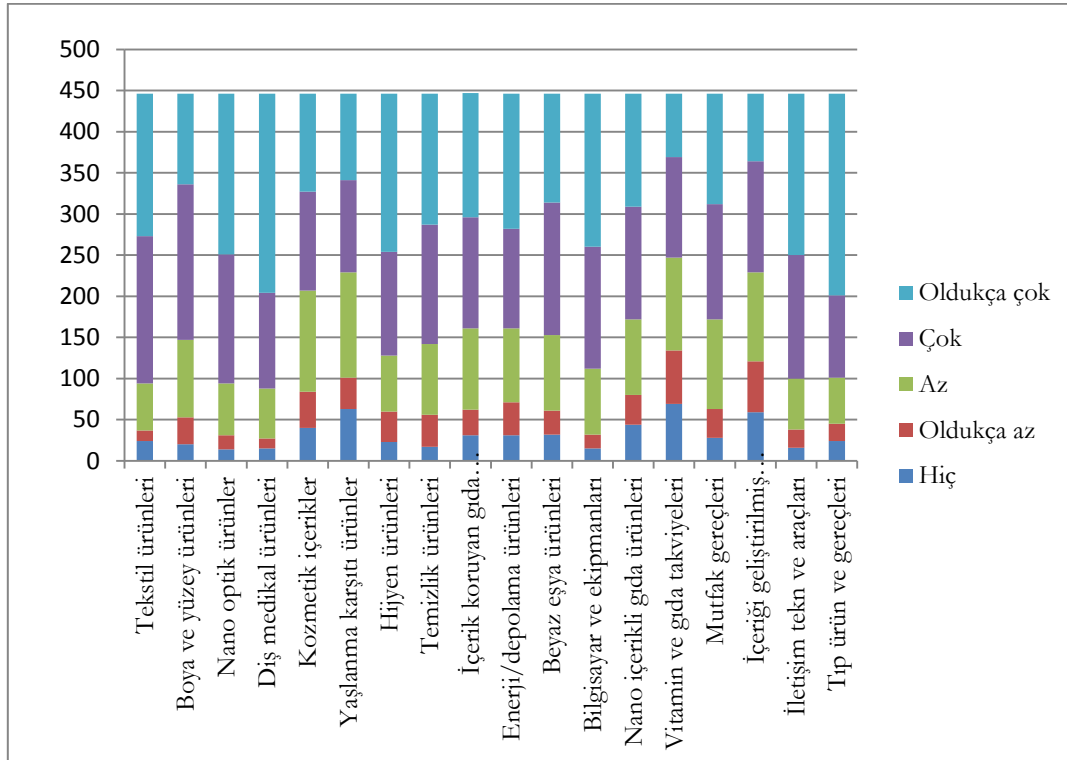
Nanoteknolojik yeniliğin algılanan özelliklerinin algılanan fayda/risk algılarına göre gruplar arası farklılıkları Tablo 7’de verilmiştir. Buna göre fayda/risk algıları değişen gruplar arasında denenebilirlik dışındaki özelliklerin tamamında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. En yüksek fayda algısındaki grubun aynı zamanda nanoteknolojiyi üstün ($X^2=27,658$; $p=0,000$), yaşam tarzına uygun ($X^2=33,390$; $p=0,000$), kullanımı kolay ($X^2=20,296$; $p=0,000$) ve gözlemlenebilir ($X^2=29,348$; $p=0,000$) olarak görmesi beklenen bir bulgu olmuştur. Nanoteknolojiyi çok daha riskli olarak gören

grubun kullanım kolaylığı ve pratiklik özelliğinde daha az riskli gören gruba olanla daha yüksek puan vermesi ise beklenmeyen bir durumdur ($\bar{x}=3,3333$; $n=12$).

Tablo 8: Nanoteknolojik ürün çeşitlerini bilme/satın alma davranışının farkındalık düzeyine göre dağılımı

Ürün çeşitleri	Farkındalık Düzeyi			
	Duydum ama fikrim yok		Duydum ve biliyorum	
	En az bir ürün söyleyen	En az bir ürün satın alan	En az bir ürün söyleyen	En az bir ürün satın alan
Telefon, tablet, mp3-4	7	4	22	10
Giyim	8	1	21	10
Duvar boyası	2	0	17	2
Kumaş	3	0	9	1
Bilgisayar (yazılım, donanım ekipman)	1	0	7	1
Kozmetik ve kişisel bakım	6	4	11	5
Temizlik malzemesi	2	0	5	0
Küçük ev aleti	2	2	0	0
Beyaz eşya	2	0	2	0
Aksesuar ve takı	0	0	3	3
Gıda ambalajı	0	0	3	0
Diğer	1	0	6	1
Toplam	33	11	106	33

Şekil 1: Nanoteknolojik ürün çeşitlerine ilişkin satın almaya duyulan istek düzeyi



Katılımcılar genel olarak, nanoteknolojik ürünleri kullanma ve/veya satın almaya isteklilik oranlarına göre en çok diş bakım ve tıbbi medikal ürünleri tercih edebileceklerini belirtmişlerdir (Şekil 1 ve Tablo 9). En az tercih edeceklerini belirttikleri ürün kategorileri arasında ise nano gıda

içerikleri, nanoteknolojik süreçle üretilmiş gıdalar, vitamin ve gıda takviyeleri ile kozmetik ürünleri ilk sıralarda belirtmişlerdir. Satın alma davranışı açısından bakıldığında ise iletişim ürünleri ve tekstil ürünleri en çok bilinen ve satın alınarak denenen ürün kategorilerini oluşturmuştur. Satın almaya duyulan istek açısından sınırlı olsa da kozmetik ürünlerdeki deneyimleme davranışı ise dikkat çekmektedir (Tablo 8).

Tablo 9: Nanoteknolojik ürünlere yönelik tercihlerin fayda ve risk algılarına göre varyans analizi

(1) Fayda>>Risk (2) Fayda>Risk (3) Fayda=Risk (4) Fayda<Risk (5) Fayda<<Risk		n	\bar{x}	Seviye ort.	X ²	Sd	P
Tekstil ürünleri	(1)	98	4,1959	257,39	18,629	4	,001*
	(2)	152	4,0855	222,07			
	(3)	145	4,0544	220,67			
	(4)	39	3,5789	177,10			
	(5)	12	3,5000	149,88			
Boya yüzey ürünleri	(1)	98	4,0206	255,60	19,720	4	,001*
	(2)	152	3,8487	232,08			
	(3)	145	3,6531	211,67			
	(4)	39	3,3158	174,96			
	(5)	12	3,0000	153,50			
Optik ürünler	(1)	98	4,2474	243,26	10,123	4	,038*
	(2)	152	4,1974	225,61			
	(3)	145	4,0884	223,19			
	(4)	39	3,7105	177,23			
	(5)	12	4,0000	189,50			
Diş medikal ürünleri	(1)	98	4,2680	231,45	2,704	4	,609
	(2)	152	4,2500	218,94			
	(3)	145	4,1973	219,68			
	(4)	39	4,4737	245,31			
	(5)	12	4,0833	191,58			
Kozmetik içerikler	(1)	98	3,5464	230,52	15,403	4	,004*
	(2)	152	3,7303	244,05			
	(3)	145	3,4830	216,75			
	(4)	39	3,0000	170,88			
	(5)	12	2,9167	158,46			
Yaşlanma karşıtı ürünler	(1)	98	3,5052	241,63	4,455	4	,348
	(2)	152	3,4145	227,19			
	(3)	145	3,2721	214,99			
	(4)	39	3,0789	201,38			
	(5)	12	3,2500	203,42			
Hijyen ürünleri	(1)	98	3,9175	215,95	7,270	4	,122
	(2)	152	4,0197	226,73			
	(3)	145	4,0408	237,17			
	(4)	39	3,7368	201,00			
	(5)	12	3,1667	152,17			
Temizlik ürünleri	(1)	98	4,1443	253,55	10,104	4	,039*
	(2)	152	3,9408	225,73			
	(3)	145	3,6803	206,30			
	(4)	39	3,6579	202,37			
	(5)	12	3,9167	226,38			
İçerik koruyan gıda ambalajları	(1)	98	4,1443	267,11	24,030	4	,000*
	(2)	152	3,8224	227,68			
	(3)	145	3,6395	207,51			

	(4) (5)	39 12	3,2105 3,3333	166,17 194,00			
Enerji/depolama ürünleri	(1) (2) (3) (4) (5)	98 152 145 39 12	4,1031 3,7895 3,6054 3,5789 3,7500	259,98 221,05 205,12 209,56 223,92	12,326	4	,015*
Beyaz eşya ürünleri	(1) (2) (3) (4) (5)	98 152 145 39 12	3,9897 3,8487 3,6122 3,4211 3,0833	253,59 228,49 211,35 188,44 175,38	12,543	4	,014*
Bilgisayar ve ekipmanları	(1) (2) (3) (4) (5)	98 152 145 39 12	4,1031 4,1382 4,0408 3,8158 3,7500	238,61 227,31 218,29 200,26 190,33	4,514	4	,341
Nano içerikli gıda ürünleri	(1) (2) (3) (4) (5)	98 152 145 39 12	3,8351 3,7632 3,5510 3,2895 2,8333	248,38 233,21 212,70 181,86 163,13	13,255	4	,010*
Vitamin ve gıda takviyeleri	(1) (2) (3) (4) (5)	98 152 145 39 12	3,3711 3,1711 3,2585 2,4211 2,5833	245,07 222,99 230,57 159,41 176,71	16,606	4	,002*
Mutfak gereçleri	(1) (2) (3) (4) (5)	98 152 145 39 12	3,8866 3,7895 3,6259 3,3684 3,4167	241,32 229,29 215,62 189,46 210,42	6,132	4	,190
İçeriği geliştirilmiş sıvı/katı gıdalar	(1) (2) (3) (4) (5)	98 152 145 39 12	3,4639 3,4211 3,2993 2,3947 2,0833	243,91 236,82 224,67 149,08 115,83	27,818	4	,000*
İletişim teknolojileri ve araçları	(1) (2) (3) (4) (5)	98 152 145 39 12	4,2784 4,1382 4,1020 3,6842 3,2500	246,38 226,28 223,03 181,12 144,92	14,099	4	,007*
Tıp ürünleri ve gereçleri	(1) (2) (3) (4) (5)	98 152 145 39 12	4,1443 4,3750 4,0748 3,9474 3,5833	221,51 243,66 213,76 206,14 158,46	9,817	4	,044*

Bilinen ve satın alınan nanoteknolojik ürünler arasında; Apple ürünleri (iphone, ipad, itouch), Blackberry ve Nokia cep telefonu markaları, Baybliss (saç düzleştirici), DYONano ve Polisan gibi boya markaları, Siemens (beyaz eşya ürünleri), Kığılı, Altınyıldız, Damat, Adidas, Nike ve Dockers giyim markaları, Nanomatik (deterjan topu), Bor Power (motor yağı), Loreal, Elidor Avon ve Lancome kozmetik markalarıyla birlikte söylenen ürünler ve kumaş, enerji kolyesi, denge

bilekliği, bilgisayar donanım malzemeleri, askeri üniforma, gıda ambalajı, sebze yıkama sıvısı, su arıtma ürünleri gibi marka belirtilmeksizin sayılan ürünler bulunmaktadır. Fayda ve risk gruplarına göre gruplar arasında farklılaşan ürün kategorileri Tablo 9'da anlamlılık sütununda işaretlenmiştir. Tüm kategoriler içinde genel olarak fayda/risk algıları ile satın alma tercihlerinin artış/azalış düzeyi arasında anlamlı olarak ortaya çıkan farklılıklar beklendiği gibidir. Fayda algıları yükseldikçe satın almaya duyulan isteğin de artış gösterdiği ifade edilebilir. Kategoriler içinde dikkat çekici biçimde gıda ve gıda benzeri ürünlerdeki risk algısı yükseldikçe satın alma tercihleri de azalmıştır. Gerçekten de kamu algı araştırmaları açısından Avrupa'daki GDO tartışmaları göstermiştir ki, sağlık ve çevresel kaygılar yeni gıda teknolojilerinin kamudaki kabulüne engel olmaktadır (Siegrist vd., 2008: 283). Bu konuya ilişkin kamuoyu araştırmalarında nanomateriyallerin eklendiği yiyeceklerin, içeriklerin ve ambalajların güvenliğine ilişkin halihazırdaki belirsizlik nedeniyle insanlar nano gıdaları yemek istememektedir. Bir başka araştırma sonucuna göre ise nano ambalajlama, nanoteknolojik gıdalardan daha yararlı görülerek tercih edilmekte (Siegrist vd., 2009: 661), ancak üretim süreci nanoteknolojinin dışında tutulan gıda ürünlerinde algılanan fayda yüksek saptanmaktadır (Siegrist vd., 2008: 286). Tablo 9'da içerik koruyan gıda ambalajları olarak verilen nano ambalajlama da Avrupa'da yapılan araştırmaları destekler biçimde çok yüksek olmasa da gıdalara oranla daha yüksek düzeyde tercih edilmektedir.

5. Sonuç

Sonuç olarak bu araştırma Türk gençlerinin nanoteknolojiye ilişkin genel bir iyimserlik taşıdığını ancak literatürdeki araştırmalara paralel biçimde katkı maddeleri, genetiği değiştirilmiş organizmalar vb tepki duyulan konular ve endişeler gibi nanoteknolojik gıda ürünlerine temkinli yaklaşmaktadır. Yaşamını kolaylaştırabileceğini düşündükleri nanoteknolojik iletişim ürünleri, tekstil ve tıbbi ürünleri ise kabul ediyor gibi görünmektedir. Çoğu ürün kategorisinde fırsat algılarının risk algılarından daha güçlü olduğu saptanmıştır. Ancak vücuda nüfuz eden veya vücuda alınan ürünlerde risk algılarının çok daha güçlendiği görülmüştür. Satın alınan ürünlerin markalarının nanoteknoloji vurgusuyla reklam yapılan markalar arasında oluşu da, tanıtım aktivitelerinin katılımcılar üzerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Nanoteknoloji konusunda kamu algısı araştırmaları farklı yaş ve gelir gruplarında yapıldığı takdirde farklı sonuçlar ortaya çıkabilecektir. Bununla birlikte her yeni teknoloji için toplumda kabul ve yayılım sürecindeki dinamikler değişebilmektedir. Söz konusu dinamikler, teknolojinin sunduğu fırsatlardan öngördüğü risklere, etkili olduğu sektörler ve sektör içindeki gelişim trendlerine kadar geniş bir yelpazede tüketiciler tarafından izlemeye alınmaktadır. Buna bağlı olarak teknolojiye duyulan güven, gelişmeler konusundaki iyimserlik ve heyecan da değişmektedir. Endüstri sonrası

toplumlarda teknolojinin sunduğu fırsatlardan öte riskleriyle ve zararlarıyla da tartışılması, anti hareketler ve eylemler teknolojinin kabulünü zorlaştırmıştır. Öte yandan şimdiye dek yatırımları teşvik eden hükümetler ve özel sektörün insan sağlığı ve çevreye yönelik muhtemel riskleri yayılımdan önce öngörmemiş olması veya bekle gör politikaları toplumların teknoloji kaynaklı olumsuz deneyimleri yaşamalarına sebep olmuştur. Endişeler, bu risklere ilişkin yanlış bir hesabın olumsuz sonuçların büyük ölçekte yaşanmasına sebep olabileceği yönündedir. Raporlar nanoteknoloji alanında pek çok paydaşın, yaklaşım konusunda aynı fikirde olmasa bile, bu durumun farkında olduğuna işaret etmektedir (Lloyd's Report, 2007: 24). Bu nedenle nanoteknoloji için de insan sağlığı ve çevreye olan etkileri ciddiye alınan bir risk faktörüdür (Cambridge Nanomaterials Advisory Committee Report, 2008: 3). Uzmanlara göre yeni ürünler daha fazla yayılmadan hükümet ve özel sektör, muhtemel sağlık ve çevresel riskleri tanımlamak ve yönetmek konusunda çalışmalıdır. Geçmişte teknolojinin dikkatle yönetilmesi ve risklerin kontrolü olmaksızın yayılımının hem insani hem de finansal perspektiften pahalı sonuçları olmuştur. Örneğin özel sektör tarafından asbest kullanımının tedaviler, davalar ve tazminatlar açısından ödediği bedel, kamusal alanda insan sağlığı ve çevreye zararı açısından ödenenden fazla olmuştur. Standart & Poor'un açıklamasına göre asbest kaynaklı kayıplar 200 milyar dolar civarındadır (Balbus vd, 2005: 65-67). Nanoteknolojinin diğer tüm teknolojik yeniliklerden farklılaşan doğası risklere ilişkin ihtimal ve olasılıkların çok daha ciddiyetle ele alınması gerektiğini düşündürmektedir.

Riskler ve belirsizlikler ne kadar endişe verici olursa olsun nanoteknolojinin olağanüstü vaatleri bir adım önde gitmektedir. Bu nedenle bu araştırma sonuçları da dahil olmak üzere, yapılan tüm algı araştırmalarında nanoteknolojiye ilişkin genel bir iyimserlik, umut ve heyecan tablosu ortaya çıkmaktadır. Nanoteknolojiden küresel düzeyde beklentiler artmaktadır. Nanoteknoloji, yoksul ülkelere çok daha yüksek yaşam standartları ve dünya ekonomisinin sürdürülebilirliği konusunda vaatler sunmaktadır. Nanoteknolojinin daha önce hiç söylenmemiş yeni çözümlerle ortaya çıkması, risk olasılıklarına rağmen denemeye değer izlenimi uyandırmaktadır. Kamunun desteğinin yatırımlardan beklenen sonuçların alınmasını sağlayacak olması da geleceğin akıllı teknolojilerine bir fırsat sunulması anlamında değer taşımaktadır. Gelecekte nanoteknolojiye yönelik çalışmalarda, kamu dışındaki paydaşların algıları çerçevesini araştırmak gerekecektir. Ayrıca nanoteknoloji özelinde yapılan her araştırma, bu veya yeni bir teknolojiye yönelik tutumlar konusunda değişen bakış açılarını ortaya koyacaktır.

Kaynaklar

- Arnaldi, S. (2008). "Converging Technologies in The Italian Daily Press 2002-2006: Preliminary Results of An Ongoing Research Project". *Innovation. The European Journal of Social Science Research*. 21(1): 87-94. DOI: 10.1080/13511610802002304.
- Baird D. (2007). "Navigating Nanotechnology Through Society". in *Nanotechnology: Societal Implications II - Individual Perspectives*. M.C. Roco, W. S. Bainbridge (Eds.) Springer: Dordrecht.
- Balbus J., Denison R., Florini K., Walsh S. (2005). "Getting Nanotechnology Right the First Time". *Environmental Defence Fund Report: Nanotech Risks. Issues in Science and Technology*. http://www.m.environmentaldefense.org/sites/default/files/4816_nanotechstatementNAS.pdf. Erişim: 30.04.2014.
- Bergeson, L. (2011). "PEN Reports increase in nanoenabled consumer products". <http://nanotech.lawbc.com/2011/03/articles/united-states/pen-reports-increase-in-nanoenabled-consumer-products/>. Erişim: 25.11.2011.
- Boulton W.R. (2007). "Managing The Nanotechnology Revolution: Consider The Malcolm Baldrige National Quality Criteria". in *Nanotechnology: Societal Implications II - Individual Perspectives*. M. C. Roco, W. S. Bainbridge (Eds.) Springer: Dordrecht.
- Canton, J. (2002). "The Impact of Convergent Technologies and The Future of Business and The Economy". In *Converging Technologies For Improving Human Performance - Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*. (Eds). M.C. Roco, W.S. Bainbridge. National Science Foundation Report. USA: World Technology Evaluation Center (WTEC) Inc.
- Chen H., Roco M.C., Li X., Lin Y. (2008) Trends in nanotechnology patents. *Nature Nanotechnology*. 3: 123-126. DOI:10.1038/nnano.2008.51.
- Cobb M. D., Macoubrie J. (2004). "Public perceptions about nanotechnology: Risks, benefits and trust". *Journal of Nanoparticle Research*. 6: 395-405. DOI: 10.1007/s11051-004-3394-4.
- Cormick C. (2009). "Why do we need to know what the public thinks about nanotechnology?". *Nanoethics*. 3: 167-173. DOI: 10.1007/s11569-009-0065-z.
- Cambridge Nanomaterials Advisory Committee Report (2008). "Recommendations for a Municipal Health & Safety Policy for Nanomaterials". *Cambridge Public Health Department*. http://www.cambridgepublichealth.org/publications/July_17_08_Nano_Recommendations.pdf. Erişim: 30.04.2014.
- Fujita. Y. (2005). "Perception of nanotechnology among general public in Japan". NRI Nanotechnology and Public Survey Project, *Asia Pacific Nanotech Weekly*. No.4. <http://www.nanoworld.jp/apnw/articles/library4/pdf/4-6.pdf>. Erişim: 10.09.2011.
- Future Trends Forum (FTF) Report for Bankinter Foundation of Innovation* (2006). "Nanotechnology: The Industrial Revolution of the 21st Century". <http://www.fundacionbankinter.org/en/publications/nanotechnology-the-21st-century-industrial-revolution>. E.T. 10.09.2011
- Garber C. (2006). "Nanotechnology food coming to a fridge near you". 28.12.2006. *Nanowerk*. <http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=1360.php>. E.T.11.02.2011.
- Gaskell G., Eyck T., Jackson J., Veltri G. (2005). "Imagining nanotechnology: cultural support for technological innovation in Europe and the United States". *Public Understanding of Science*. 14(1): 81-92. DOI: 10.1177/0963662505048949.

- Güzeloğlu, E. (2015). Akıllı ürünleriyle nano yeniliği: Gençlerin nanoteknoloji farkındalığı, fayda/risk algıları. *International Journal of Human Sciences*, 12(1), 274-297. doi: [10.14687/ijhs.v12i1.2903](https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i1.2903)
- Hargroves K., Smith, M. H. (2005). "The natural advantage of nations: business opportunities, innovation, and governance in the 21st century". <http://www.naturaledgeproject.net/NAONChapter1.4.aspx>. Erişim: 29.04.2014.
- Heinze T. (2004). "Nanoscience and Nanotechnology in Europe: Analysis of Publications and Patent Applications including Comparisons with the United States". *Nanotechnology Law & Business*. 1(4): 1-20.
- Hullman A. (2006). The economic development of nanotechnology - An indicators based analysis. Avrupa Komisyonu. Nano Bilim ve Teknolojileri – Yöndeş Bilim ve Teknolojiler Unitesi Araştırma Raporu. <http://cordis.europa.eu/nanotechnology>. Erişim: 03.01.2011
- Kamanlıoğlu E., A. Göztaş (2010). "Yöndeş Teknolojiler, Bireyler, İhtiyaçları ve Çelişkiler". *Tüketici Yazıları II*. içinde (Ed. M. Babaoğlu, A. Şener.) Ankara: HÜ Tüpadem Yayınları. ss.85-103.
- Kelland K. (2010). "Scientists see risks and benefits in nano foods". *Reuters*. 15.09.2010. <http://www.reuters.com/article/2010/09/15/us-nano-food-idUSTRE68E24W20100915>. Erişim: 29.04.2014.
- Lloyd's Emerging Risk Team Report, 2007. "Nanotechnology: Recent Developments, Risks and Opportunities", http://www.lloyds.com/~media/Lloyds/Archive/Lloyds%20Market%20Gallery/Lloyds%20Market%20Gallery/ER_Nanotechnology_Report.pdf. Erişim: 27.04.2014.
- MARS (Market Attitude Research Services Pty Ltd.) 2011 Report. Australian Community Attitudes Held about Nanotechnology – Trends 2005-2011. Australian Government Department of Innovation, Industry, Science and Research, <http://www.innovation.gov.au/INDUSTRY/NANOTECHNOLOGY/PUBLICAWAR/ENESSANDENGAGEMENT/Pages/ResearchandReports.aspx>. Erişim: 12.11.2011
- McGinn E. R. (2007). "Ethical Issues in Nanoscience and Nanotechnology: Reflections and Suggestions". in *Nanotechnology: Societal Implications II - Individual Perspectives*. M.C. Roco, W. S. Bainbridge (Eds.) Springer: Dordrecht.
- Nanotechnology Business Research Report (2005). "Nanotechnology and The Business Community: A Study of Business' Understanding of and Attitudes Towards Nanotechnology". <http://www.innovation.gov.au/INDUSTRY/NANOTECHNOLOGY/PUBLICAWAR/ENESSANDENGAGEMENT/Pages/ResearchandReports.aspx>. Erişim: 10.11.2010.
- Nova Workforce Board Report. (2003). Nanotechnology: The next great wave of innovation. <http://www.novaworks.org/lmi/reports/nanotech2003.pdf>. Erişim: 10.11.2010.
- Pathak. P. Katiyar. V. K. ve Giri. S. (2007). "Cancer Research - Nanoparticles, Nanobiosensors and Their Use in Cancer Research". *Journal of Nanotechnology Online*. ss.1-16. DOI: 10.2240/azojono0116.
- PEN Consumer Inventory (2014) <http://www.nanotechproject.org/inventories/consumer/>, Erişim: 30.04.2014.
- Roco. M. C., Bainbridge W. S. (2002). *Converging Technologies For Improving Human Performance - Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*. USA: World Technology Evaluation Center (WTEC) Inc.
- Roco. M.C. (2005). "International Perspective on Government Nanotechnology Funding in 2005". *Journal of Nanoparticle Research*. Vol. 7(6): 707-712. DOI:10.1007/s11051-005-3141-5.

- Güzeloğlu, E. (2015). Akıllı ürünleriyle nano yeniliği: Gençlerin nanoteknoloji farkındalığı, fayda/risk algıları. *International Journal of Human Sciences*, 12(1), 274-297. doi: [10.14687/ijhs.v12i1.2903](https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i1.2903)
- Roco, M.C. (2010). "The Long View of Nanotechnology Development: The National Nanotechnology Initiative at Ten Years". in *Nanotechnology Long-term Impacts and Research Directions: 2000-2020*. USA: World Technology Evaluation Center (WTEC) Inc.
- Rogers E. (1983). *Diffusion of Innovation*. New York: Free Press.
- Satterfield T., Kandlikar, M., Beaudrie C.E., Conti J., Harthorn, B.H. (2009) "Anticipating the perceived risk of nanotechnologies". *Nature Nanotechnology*. 4(11): 752-748. DOI: 10.1038/NNANO.2009.265.
- Saxby, S. (1998). "Converging Technologies Pose Challenge For Europe". *Computer Law & Security Report*. (Editorial) 14(3):150. ISSN: 0267-3649.
- Scheufele D. A., Lewenstein B. V. (2005). "The public and nanotechnology: How citizens make sense of emerging technologies". *Journal of Nanoparticle Research*. 7: 659-667. DOI: 10.1007/s11051-005-7526-2.
- Sefer. İ. (2010). "Nanoteknolojide Türkiye ve Dünya". *Politika Dergisi*. <http://politikadergisi.com/okur-makale/nanoteknolojide-turkiye-ve-dunya> Erişim: 12.10.2011
- Sheetz T., Vidal J., Pearson, T.D, Lozano K. (2005). "Nanotechnology: Awareness and societal concerns". *Technology in Society*. 27: 329-345. DOI: 10.1016/j.techsoc.2005.04.10.
- Siegrist M. Stampfli, N. Kastenholz, H., Keller, C. (2008). "Perceived risks and perceived benefits of different nanotechnology foods and nanotechnology food packaging". *Appetite* 51: 283–290. DOI: 10.1016/j.appet.2008.02.020.
- Siegrist M. Stampfli, N. Kastenholz, H., (2009). "Acceptance of nanotechnology foods: a conjoint study examining consumers' willingness to buy". *British Food Journal*. 111(7): 660-668. DOI: 10.1108/00070700910972350.
- Simons J., Zimmer R., Vierboom C., Härten, I., Hertel, R. Gaby-Fleur Böl (2009). "The slings and arrows of communication on nanotechnology". *J Nanopart Res*. 11:1555–1571. DOI:10.1007/s11051-009-9653-7.
- Toth Eszter. (2009). "Buying the nano market". *HesMag Special Report 3/30*. <http://www.etui.org/content/download/3231/37482/file/Buying+the+nanomarket.pdf> Erişim: 30.04.2014.
- Tu Y., Huang T., (2007). "A Study of Strengthening Nano-Technology New Product Value By Using Internet-Marketing Technology", *PICMET 2007 Proceedings*, 5-9August, Portland, Oregon-USA.
- TÜSİAD –Sabancı Üniv Rekabet Forumu Raporu. (2008). "Uluslararası Rekabet Stratejileri: Nanoteknoloji ve Türkiye". Rapor No: T/2008-11/474. http://ref.sabanciuniv.edu/sites/ref.sabanciuniv.edu/files/nano_0.pdf. Erişim 30.4.2014.
- Wood, S., Jones, R., Geldhart, A. (2003). The Social and Economic Challenges of Nanotechnology. Economic and Social Research Council. London. http://www.esrc.ac.uk/_images/challenges_of_nanotechnology_tcm8-13557.pdf. Erişim: 30.04.2014.

Extended English Abstract

In the last century societies witness a so far unseen acceleration, recording and coordination of progress. The technological progress, identified in the literature as inclined to convergence, has merged its coordination with scientific areas, and continued to develop the same technology in different scientific fields. Nanotechnology, expected to start out a new social transformation with its scientific developments, has been counted as one of the top developments of the era. Starting with 2000's the potential of this technology managed to catch the attention of governments, private sectors, and even key civil decision makers.

Ever since the first years when nanoscience began to gain momentum, states and governments worldwide have started to focus on developing this science by making huge investments which increased year by year. By separately processing every atom and molecule and making it 'smart', the science has done the undone, and with its potential in the future to create and shape in whatever way live and still materials and systems, nanotechnology has started to have some amazing outcomes in a very short time. With its structure capable of foreseeing a more productive and efficient use of the natural resources known in the world and increasingly disappearing, it put forward original solutions to waste and energy problems, natural resources insufficiencies, draught and hunger. Similarly, it made a pledge to go against the destruction of the ecosystem, and prevent it through a return to nature and a life style inspired by it. By creating new resources for production systems, adding new functions to products and even equipping new products with extraordinary functions, this technology has quickly entered in research labs and, soon after, in the economic and social lives of the societies.

Along with all these promises and its great potential, some doubts as well have been brought to public attention, namely issues related to the impact of nanoscience development upon health and the environment; this lead to a certain display of resistance to its benefits by recalling previous unsuccessful experiments and so not being able to demonstrate its potential to the public. For this reason social scientists have created a debate field where to discuss matters such as: the configuration of the commercialization process of advanced technologies, starting with nanotechnology; the public benefits of technological progress; the interaction between science and the society, and trust aspects related to its public integration. The research results found in the literature draw attention to the fact that the initially low public awareness in respect with nanotechnology has gradually increased, and along with a general positivity a sense of concern created by uncertainties and risk perceptions has also emerged.

Studies touching upon the importance of the perception of nanotechnology innovation and the social acceptance of its products have put an emphasis on following up the variables within the dissemination process. Among the countries that have allocated funds to nanoscience is also Turkey, but an utterly limited literature is available on the topic of nanotechnology and public perception. In this respect, this study aims to analyse, by using Rogers' Diffusion of Innovations Model, the variables in phenomena such as the tendencies of using nanotechnological products, benefit/risk perceptions, the perceived properties of innovation, and technological trend profiles.

The research has been conducted with the participation of undergraduate students from Ege University with ages between 18 and 43. By using the stratified random sampling method a total of 446 participants have been included in the research. The data was subjected to a statistical analysis with the SPSS 15 program. The findings determined that the youth generally perceived this technology positively, with 55% of the participants thinking that nanotechnology was useful, and 33% thinking that was equally risky and useful. It has been seen that, from the perspective of nanotechnological product innovation's perceived characteristics, the highest score was given to the characteristic's operational and performance-wise superiority, whereas the lowest to the possibility of that characteristic to carry a physical, operational or social risk. Within the groups categorized according to the awareness level, only the characteristics of practicality and easiness have been

differentiated as significant. As for the technological-oriented profiles, at the perceived risk characteristic the group which rejected using technology has differentiated itself from the rest by having the highest risk perception. However, this group also drew attention due to its evaluation of nanotechnology in terms of its superior characteristics. At the interrogation about information sources that form the perceptions related to the perceived innovation characteristics, the ones that came forward were TV programs and documentaries with scientific content, newspapers, and cinema commercials. According to the desire rate of buying and/or using nanotechnological products, the most preferred ones by the participants in general were dental care and medical products. As for the least preferred ones, those on the top of the list have been identified as food products that had nano contents or were nanotechnologically processed, vitamins and food nutrients as well as cosmetic products. When looking at the purchasing behaviour, communication technology and textile products have been the most known and bought in order to be tested out. The differentiations coming out as significant between benefit/risk perceptions and rise/drop level in purchasing preferences came out as expected. It has been shown that, as the benefit perception increases, so does the desire to buy the product. Consequently, as the risk perception increases for food categories and the like, the purchasing desire drops.

In conclusion, the results of this research, done with the participation of 446 students from science, health and social sciences departments, have put forward findings such as a high awareness and an overall positivity towards nanotechnological products, but also a certain precaution in the preferences of buying food products. The Turkish youth have generally a positive attitude towards nanotechnology, however, are concerned about additives, GMOs and similar subjects, and approach nanotechnological food products with caution. On the other hand, it seems that they accept products that are believed to make life easier, such as communication devices and textile or medical products. It has been noticed that in most product categories the opportunity perceptions were stronger than the risk ones. However, the risk perceptions were much stronger for products meant to be eaten or worn.